



22066127

QUÍMICA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Viernes 19 de mayo de 2006 (mañana)

1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.



Opción B – Medicinas y drogas

B1. (a) Describa el posible efecto de un depresor cuando se administra: [1]

una dosis moderada

una dosis elevada

(b) Es posible detectar el etanol en el aliento usando un analizador de aliento que contenga cristales de dicromato(VI) de potasio. Describa la variación de color que se produce en un resultado positivo e identifique la especie responsable del color final. [2]

.....

.....

.....

.....

- B2.** (a) Indique el nombre del tipo de drogas cuyos efectos son similares a los de la adrenalina. Resuma **un** efecto de esas drogas sobre los seres humanos. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Identifique el estimulante responsable de la adicción al tabaco. [1]

.....

.....

- (ii) Describa **dos** efectos a corto plazo derivados de fumar tabaco. [2]

.....

.....

.....

.....

- (iii) Describa **dos** efectos a largo plazo derivados de fumar tabaco, diferentes de la adicción. [2]

.....

.....

.....

.....

B3. (a) Indique **dos** diferencias entre los virus y las bacterias. [2]

.....
.....

(b) Sugiera cómo actúa el aciclovir como droga antiviral. [2]

.....
.....
.....
.....

(c) Describa **dos** formas por medio de las cuales una droga antiviral puede prevenir la interacción del virus del VIH con las células humanas. [2]

.....
.....
.....
.....

- B4.** (a) Para cada uno de los siguientes anestésicos indique **una** desventaja de su uso, diferente en cada caso. [3]

óxido nitroso

.....

etoxietano

.....

halotano

.....

- (b) Una mezcla anestésica de gases está compuesta de nitrógeno, oxígeno y óxido nitroso. Los gases se mezclan en un recipiente de 40 dm^3 en el que sus presiones parciales son 0,8 atm; 0,3 atm y 0,1 atm respectivamente y a una temperatura de 20°C .

- (i) Calcule la presión total en el recipiente. [1]

.....

.....

- (ii) Calcule la fracción molar de oxígeno gaseoso presente en la mezcla. [1]

.....

.....

- B5.** La fabricación de algunas drogas resulta en la formación de una mezcla racémica. Explique por qué es a menudo preferible usar un método que no forme una mezcla racémica. Dé **un** ejemplo de dicha droga y sus efectos. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

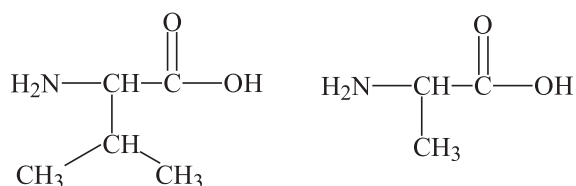
.....

.....



Opción C – Bioquímica humana

- C1.** (a) (i) Deduzca la estructura de **uno** de los dipéptidos que se puede formar cuando los dos aminoácidos que se representan a continuación reaccionan entre sí. [2]



- (ii) Indique el nombre dado a este tipo de reacción e identifique el otro producto de la reacción. [2]

.....

.....

- (b) Describa cómo se puede analizar una mezcla de aminoácidos por electroforesis. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) (i) Explique qué se entiende por estructura primaria de las proteínas. [1]

.....

.....

- (ii) Explique por qué la α -hélice y la β -lámina de la estructuras secundarias de las proteínas son diferentes. Haga referencia al enlace de hidrógeno. [2]

.....

.....

.....

.....

C2. (a) La fórmula del ácido oleico es $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$. Usando R para representar $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7$, escriba la estructura del triglicérido formado a partir de este ácido. [1]

(b) Explique por qué algunos triglicéridos que son líquidos a temperatura ambiente pueden transformarse en sólidos cuando están completamente hidrogenados. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C3. (a) Discuta el efecto de un inhibidor competitivo sobre una reacción catalizada por enzima. [4]

.....

.....

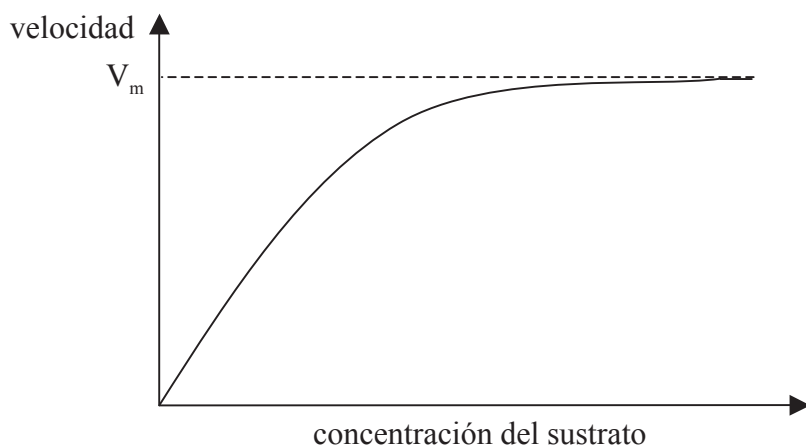
.....

.....

.....

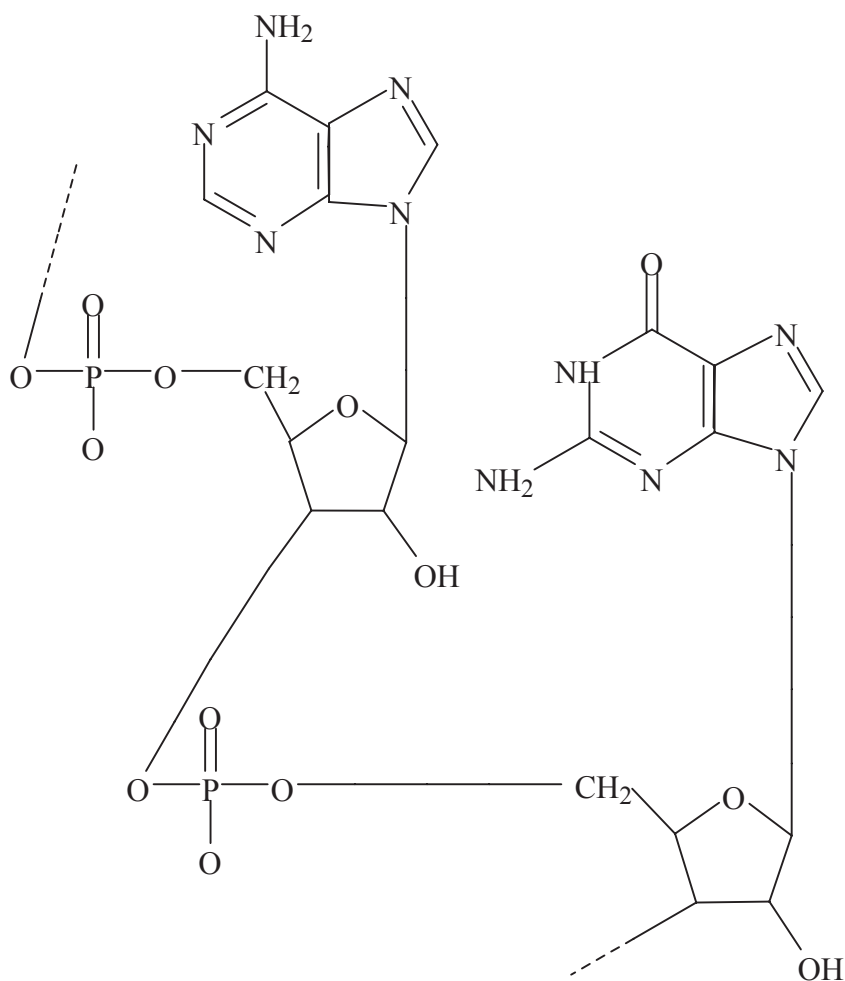
.....

(b) El efecto de un inhibidor competitivo sobre una reacción catalizada por enzima se representa en el gráfico siguiente.



Marque en el gráfico la posición de K_m de la reacción. Dibuje una línea sobre el gráfico para representar el efecto de la inhibición competitiva. [2]

C4. El siguiente dibujo representa una sección de una molécula de un ácido nucleico.



- (a) Identifique la parte del ácido nucleico que representa un nucleótido dibujando un círculo alrededor de él. Rotúlelo “nucleótido”. [1]
- (b) Para un nucleótido diferente en la molécula de ácido nucleico, identifique sus tres partes, dibujando un círculo alrededor de cada una y rotulándolas con sus nombre apropiados. [3]

.....

.....

.....

Opción D – Química ambiental

- D1.** Se piensa que el calentamiento global es causado en parte por el aumento de la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera. Discuta los efectos del calentamiento global. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- D2.** (a) (i) Sólo una pequeña parte del suministro de agua dulce en la Tierra se utiliza para fines domésticos. Indique los **dos** usos principales del agua dulce. [1]

.....

.....

- (ii) Identifique las **dos** fuentes que suministran la mayor parte del agua de la Tierra. [2]

.....

.....

.....

- (b) (i) Resuma la utilización del intercambio iónico para obtener agua dulce a partir del agua de mar. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta D2: continuación)

- (ii) Discuta **una** ventaja y **una** desventaja de este método con respecto a la destilación simple. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Explique el significado del término *demanda biológica de oxígeno* (DBO). Compare los valores de DBO para el agua pura con los del agua que contiene restos orgánicos. [3]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D3. (a) Describa la fuente principal del smog fotoquímico y del smog reductor. [2]

smog fotoquímico

.....

smog reductor

.....

(b) Describa las diferencias entre los tipos de smog mencionados en el apartado (a) en cuanto a sus componentes. [2]

.....

.....

.....

.....

(c) Explique cómo la formación de inversiones térmicas puede incrementar los efectos de la contaminación. [2]

.....

.....

.....

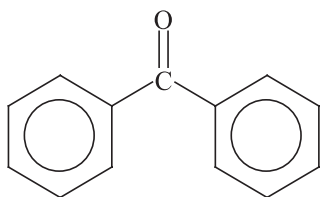
.....



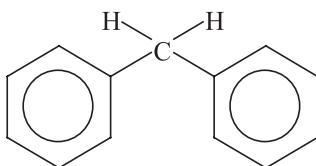
- D4.** (a) Los compuestos usados en lociones solares contienen una característica molecular específica. Identifique esta característica y describa cómo interactúa el compuesto con la luz solar. [2]

.....

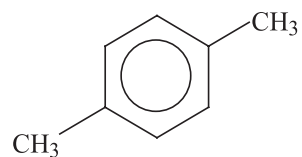
- (b) Identifique las **dos** sustancias entre las siguientes que probablemente puedan formar parte de lociones solares. [2]



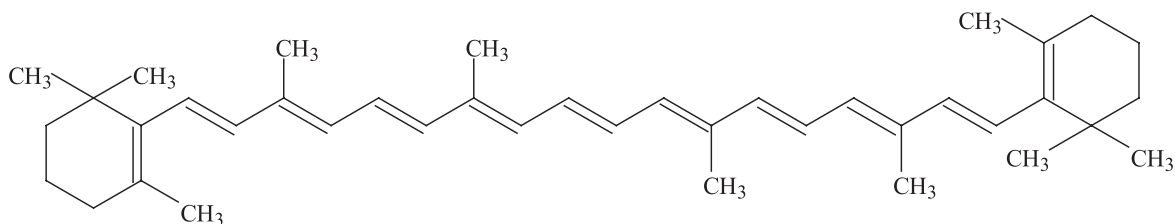
A



B



C



D

.....



Opción E – Industrias químicas

- E1.** Enumere **tres** factores que se deberían tener en cuenta antes de instalar una industria química en determinada ubicación. [2]

.....

.....

.....

.....

- E2. (a)** Indique las materias primas necesarias para producir hierro por medio del proceso del alto horno. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Explique por qué el hierro proveniente del alto horno no es adecuado como el acero para la fabricación de muchos objetos. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Resuma cómo el hierro proveniente del alto horno se convierte en acero. Incluya en su respuesta una ecuación. [2]

.....

.....

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E2: continuación)

- (c) Discuta el impacto ambiental de la producción de aluminio. [4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- E3.** (a) Indique el uso más importante del petróleo, aparte de su uso como combustible. [1]

.....

.....

- (b) (i) Explique por qué el petróleo crudo contiene azufre. [1]

.....

.....

- (ii) Explique por qué de la mayoría de los derivados del petróleo se elimina el azufre antes de la utilización. [1]

.....

.....



E4. El cloro y el hidrógeno se producen en una celda de diafragma.

- (a) Indique la materia prima usada en la celda de diafragma. [1]

.....
.....

- (b) Escriba **una** ecuación para representar la reacción que se produce en cada electrodo. [2]

electrodo negativo

.....

electrodo positivo

.....

- (c) Identifique el otro producto de la celda de diafragma y resuma cómo se forma. [2]

.....
.....
.....
.....



E5. Refiérase a la tabla 12 del cuadernillo de datos para responder esta pregunta.

- (a) Deduzca la temperatura mínima a la cual es posible obtener mercurio por descomposición espontánea de su óxido. Justifique su elección. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) El cromo puede ser obtenido a partir de su óxido, Cr_2O_3 , por calentamiento con un agente reductor.

- (i) Deduzca la temperatura mínima a la cual se puede usar el carbono como el agente reductor. Deduzca la ecuación para esta reacción. [2]

.....

.....

.....

.....

- (ii) Explique por qué el monóxido de carbono no es usado como el agente reductor. [1]

.....

.....



Opción F – Combustibles y energía

F1. (a) Indique **dos** características que sean deseables para las fuentes de energía. [2]

.....

.....

.....

.....

(b) Para cada una de las siguientes fuentes de energía, resuma **una** razón por la que no se usa ampliamente en la actualidad. [2]

(i) Fusión nuclear

.....

.....

(ii) Energía de las mareas

.....

.....

F2. Una compañía está diseñando un automóvil cuya fuente de energía son las células fotovoltaicas en lugar de la combustión de gasolina. Discuta **tres** ventajas y **tres** desventajas del uso de las células fotovoltaicas en este caso. [6]

ventajas

.....

.....

.....

.....

desventajas

.....

.....

.....

.....

F3. (a) Identifique los materiales usados para los electrodos en una batería de plomo-ácido. [1]

.....

(b) Una reacción que tiene lugar en una batería de plomo-ácido involucra la conversión de PbO_2 en PbSO_4 . Escriba una semiecuación para esta reacción. Identifique si esta reacción ocurre en el electrodo negativo o positivo. Justifique su respuesta. [2]

.....
.....
.....
.....

F4. Un método de almacenar energía es el almacenamiento por bombeo. Resuma este método y discútalo haciendo referencia a **dos** ventajas y a **dos** desventajas. [6]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- F5.** (a) Describa las características de los residuos radiactivos de alto nivel producidos en una planta de energía nuclear. [2]

.....

.....

.....

.....

- (b) Describa cómo se pueden almacenar los residuos radiactivos de alto nivel. [2]

.....

.....

.....

.....

- (c) El isótopo radioactivo Pu-242 tiene un período de semidesintegración de $3,8 \times 10^5$ años. Calcule el tiempo necesario para disminuir la actividad de una muestra de este isótopo a un 10 % de su valor original. [2]

.....

.....

.....

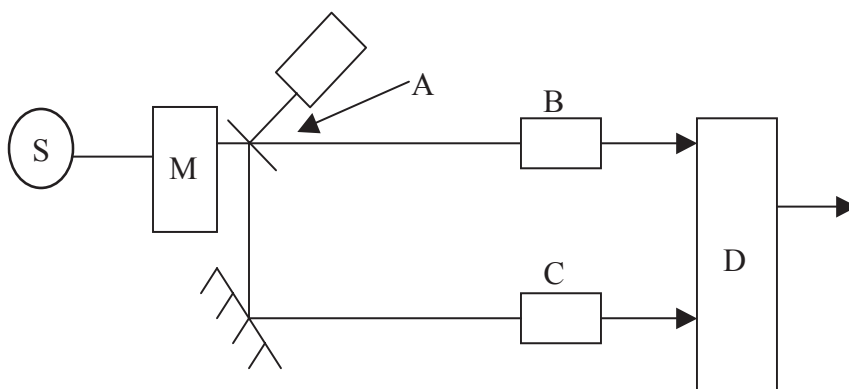
.....

Opción G – Química analítica moderna

- G1.** Identifique **una** técnica analítica, diferente en cada caso, que se pueda usar para obtener la siguiente información. [3]

Información	Técnica analítica
Composición isotópica de un elemento	
Grupos funcionales presentes en una molécula orgánica	
Concentración de iones Fe^{3+} en aguas residuales industriales	

- G2.** (a) El siguiente diagrama representa las partes fundamentales de un espectrómetro infrarrojo de doble haz.



- (i) Nombre las partes identificadas con las letras A, B y C. [2]

A:

B:

C:

- (ii) Explique la función del monocromador, M. [1]

.....

.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G2: continuación)

(iii) Explique cómo funciona el detector, D. [2]

.....
.....
.....
.....

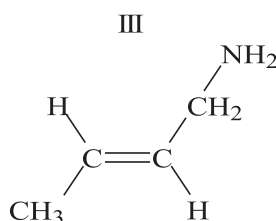
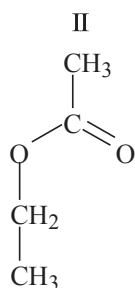
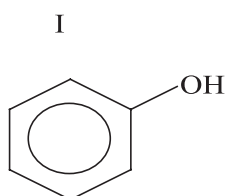
(b) Indique y explique qué le sucede a una molécula cuando absorbe radiación infrarroja. [2]

.....
.....
.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

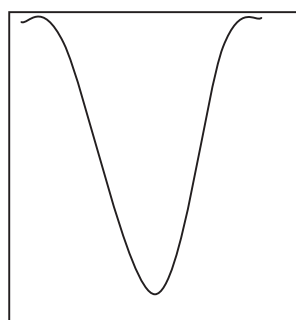
(Pregunta G2: continuación)

- (c) Cada una de las absorciones infrarrojas A, B y C es producida por uno de los compuestos I, II y III. Deduzca cuál compuesto es responsable de cada absorción e identifique el enlace que causa dicha absorción. [5]



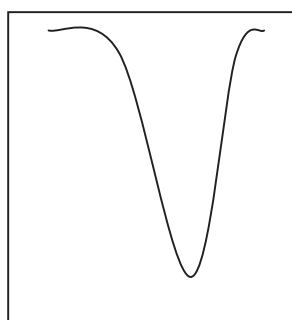
número de onda en cm^{-1}

3500 3300 3100



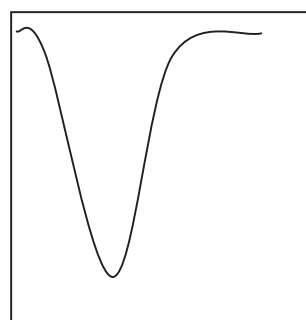
A

1800 1700 1600



B

1800 1700 1600



C

Absorción	Compuesto	Enlace
A		
B		
C		

- (d) Identifique cuál de las absorciones, A, B o C es la que indica la mayor cantidad de energía. Justifique su respuesta. [2]

.....

- G3.** (a) Generalmente, la cromatografía se usa combinada con otras técnicas analíticas. Identifique qué técnica analítica se combina habitualmente con la cromatografía gas-líquido (CGL). [1]

.....
.....

- (b) Las siguientes son técnicas cromatográficas.

LC (cromatografía en columna)
GLC (cromatografía gas-líquido)
HPLC (cromatografía líquida de alta resolución)

- (i) Explique por qué se usa LC con preferencia a GLC o HPLC para separar una droga farmacéutica a partir de su carga de producción. [1]

.....
.....

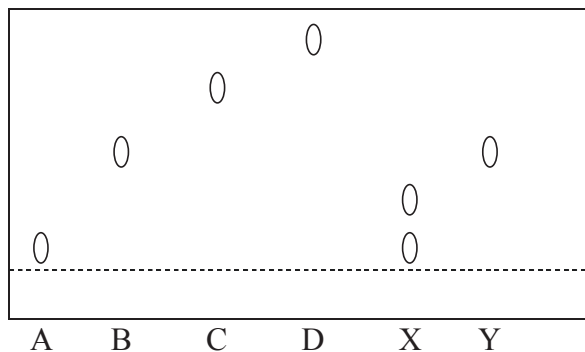
- (ii) Identifique cuál de las técnicas GLC o HPLC es más adecuada para determinar la composición de una mezcla de azúcares. Justifique su respuesta. [2]

.....
.....

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G3: continuación)

- (c) Dos muestras de alcaloides desconocidos (X e Y) se analizan usando cromatografía en papel. Se comparan contra los resultados obtenidos con muestras de cuatro alcaloides conocidos A, B, C y D. Los resultados se muestran a continuación.



Muestra	Valores de R_f
A	0,1
B	0,5
C	0,7
D	0,8
X	0,1 y 0,3
Y	0,5

- (i) Explique cómo se calcula un valor de R_f . [1]

.....

- (ii) Use los resultados de arriba para discutir la composición de las muestras X e Y. [3]

.....

Opción H – Química orgánica avanzada

H1. El cloro y el etano reaccionan juntos para formar cloroetano.

- (a) Indique qué condición es necesaria para que se produzca la reacción. [1]

.....
.....

- (b) Escriba las ecuaciones que representan las etapas de iniciación, propagación y terminación para esta reacción. [4]

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- (c) Discuta cómo afecta a la capa de ozono de la alta atmósfera la liberación de alcanos clorados. [3]

.....
.....
.....
.....
.....
.....

H2. (a) Identifique los reactivos usados en la nitración del benceno. [2]

.....

(b) Escriba una ecuación o ecuaciones para mostrar la formación de la especie NO_2^+ a partir de estos reactivos. [1]

.....

(c) Escriba el mecanismo de nitración del benceno. Use flechas curvas para representar el movimiento de los pares electrónicos. [2]

(d) Prediga las estructuras de los productos de la (mono) nitración del metilbenceno (dos productos) [3]

nitrobenceno (un producto)

(e) Explique por qué la nitración del metilbenceno es más rápida que la nitración del benceno. [2]

.....

(f) Identifique el reactivo y el catalizador usados para convertir benceno en metilbenceno. [2]

.....

H3. El 2-butanol puede ser convertido en 2-buteno.

(a) Indique el reactivo necesario para esta conversión e identifique el tipo de reacción. [2]

.....
.....

(b) Escriba el mecanismo de la reacción. Use flechas curvas para representar el movimiento de los pares electrónicos. [3]